

BACHELOR'S THESIS 2022

Utveckling av ett modernt besökssystem för Electra Sweden

Filip Sjövall

Elektroteknik
Datateknik

ISSN 1651-2197

LU-CS/HBG-EX: 2022-08

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE

LTH | LUND UNIVERSITY



Utveckling av ett modernt besökssystem för Electra Sweden.



LUNDS UNIVERSITET
Campus Helsingborg

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för datavetenskap

Examensarbete:
Filip Sjövall

© Copyright Filip Sjövall

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Lunds universitet
Lund 2022

Sammanfattning

Electra Sweden är ett företag som erbjuder skräddasydda tjänster inom e-handel och logistik och på deras efterfrågan utvecklade detta examensarbete ett besökssystem för användning i deras entré. Besökssystem används för att registrera besökare som kommer till företaget för att gå på möten, lämna gods eller hälsa på vilket också är den funktion Electra Sweden ville att deras besökssystem uppfylla. På deras förfrågan ska besökssystemet låta besökare registrera sin ankomst, inkludera en funktion för att notifiera den anställda som besökaren väljer att träffa under registreringen och skriva ut en namnlapp till besökaren. Utöver utvecklingen av detta besökssystem genomförde arbetet en undersökning av hur dagens besökssystem är implementerade. Informationen som togs fram om dessa besökssystem användes sedan för att utvärdera det utvecklade systemet.

Examensarbetet inleddes med att utveckla det besökssystem som efterfrågats av Electra Sweden och utvecklingen resulterade i en webbapplikation som består av ett formulär där besökaren kan skriva in sitt förnamn, efternamn, vilket företag hen kommer ifrån och välja vem på företaget som hen ska träffa. Denna information används sedan för att notifiera den anställda som besökaren valt att träffa via email och sms samtidigt som en namnlapp skrivs ut till besökaren.

Arbetet avslutades med att utvärdera tre olika sorters besökssystem som fanns tillgängliga på marknaden under tiden detta arbete skrevs. Utifrån dessa besökssystem valdes fem funktioner som ansågs vara nödvändiga för ett modernt besökssystem som sedan användes för att utvärdera det systemet som utvecklades för Electra Sweden. Resultatet av utvärderingen blev att det utvecklade besökssystemet ansågs uppfylla den funktionalitet som Electra Sweden hade efterfrågat men saknar en del funktioner som andra moderna besökssystemen inkluderar.

Nyckelord: Besökssystem, webbapplikation, webbkomponenter, Tailwind, localStorage.

Abstract

Electra Sweden is a company that offers tailor-made services in e-commerce and logistics and on their demand this thesis came to develop a visit system for use in their entrance. Visitor management systems is used to register visitors who come to the company for meetings, drop off goods or visits which is also the function Electra Sweden wanted their visitor management system to fulfill. At their request, the visitor system should allow visitors to register their arrival, include a feature to notify the employee the visitor chooses to meet during registration, and print a name tag for the visitor. In addition to the development of this visitor system, the work also conducted a survey of how current visitor management systems are implemented. The information gathered about these visiting systems was then used to evaluate the system developed during the thesis.

The thesis work started with the development of the visit system requested by Electra Sweden and the development resulted in a web application consisting of a form where the visitor can enter their first name, last name, which company they are from and choose who at the company they want to meet. This information is then used to notify the employee that the visitor has chosen to meet via email and text message while a name tag is printed for the visitor.

The work was completed by evaluating three different types of visitor systems that were available on the market at the time this work was written. Based on these visit systems, five features that were considered necessary for a modern visitor management system were selected and used to evaluate the system that was developed for Electra Sweden. The result of the evaluation was that the developed visitor management system was considered to meet the functionality that Electra Sweden had requested but lacked some features that the other modern visitor management systems included.

Keywords: Visitor management systems, web application, web components, Tailwind, localStorage.

Förord

Jag, Filip Sjövall skulle vilja tacka Electra Sweden för det samarbete som tog plats under detta examensarbete. Electra har varit hjälpsamma under arbetets gång och med tanke på Electra ligger i Kalmar och jag har jobbat från Helsingborg så har arbete gått smidigt tack vare deras flexibilitet. Det har varit intressant att få komma ut till ett företag för att se hur de arbetar.

Jag vill även tacka min handledare och på Lunds universitet, han har alltid varit tillgänglig och varit till stor hjälp.

Innehållsförteckning

1 Inledning	3
1.1 Bakgrund	3
1.1.1 Dagens Besökssystem	3
1.1.2 Företagets efterfrågan	3
1.2 Syfte	5
1.3 Målformulering.....	5
1.4 Problemformulering	5
1.5 Motivering av examensarbete.....	5
1.6 Avgränsningar	6
2 Teknisk bakgrund	6
2.1 JavaScript/webbkomponenter.....	6
2.2 Tailwind CSS.....	7
2.3 localStorage.....	8
2.4 Biometri	10
2.5 Ansiktsgenkänning.....	12
3 Metod	13
3.1 Kommunikation.....	13
3.1.1 Kommunikation med handledare på Electra Sweden	13
3.1.2 Kommunikation med handledare på Lunds universitet	13
3.2 Arbetsätt.....	14
3.3 Arbetets faser.....	15
3.3.1 Fas 1: Utveckling av besökssystemets första utkast	16
3.3.2 Fas 2: Slutförande av besökssystemet	18
3.3.3 Fas 3: Kartläggning av dagens besökssystem	18
3.3.4 Fas 4: Jämförelse av litteratur med det utvecklade systemet	19
3.4 Källkritik.....	20
4 Analys	21
4.1 Fas 1: Utveckling av första utkast för design och funktionalitet	21
4.2 Fas 2: Slutförande av besökssystemet	26
4.3 Fas 3: Kartläggning av nuvarande besökssystem.....	29
4.3.1 Besökssystem 1: Registrering med id-kort	30
4.3.2 Besökssystem 2: Registrering med biometri	31
4.3.3 Besökssystem 3: registrering med manuell inmatning	32
4.4 Fas 4: Utvärdering av det utvecklade systemet utifrån dagens besökssystem	33
5 Resultat	36
6 Slutsats	40
6.1 Problemformulering	40

6.1.1 Vilka implementationer av besökssystem finns idag?	40
6.1.2 Hur skiljer sig det utvecklade systemet jämfört med dagens besökssystem?	41
6.2 Reflektion över etiska aspekter	42
6.3 Framtida utvecklingsmöjligheter.....	42
7 Terminologi.....	44
8 Källförteckning.....	45

1 Inledning

Detta examensarbete hade två huvudsyften, att utveckla ett besökssystem för Electra Sweden AB och att undersöka befintliga besökssystem som finns tillgängliga på marknaden för att kunna analysera, jämföra och utvärdera det besökssystem som utvecklats under arbetet mot dessa.

I detta kapitel presenteras bakgrund, syfte, målformulering för examensarbetet.

1.1 Bakgrund

Detta kapitel kommer beskriva bakgrunden till detta examensarbete, hur dagens besökssystem ser ut och vad Electra Sweden ville få ut av detta arbete.

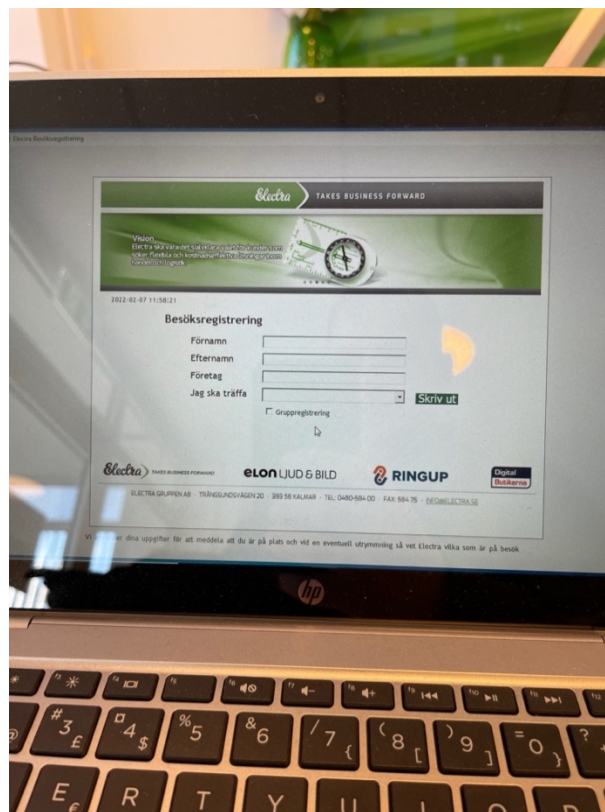
1.1.1 Dagens Besökssystem

För organisationer och företag är besökare en del av vardagen. Receptionen och entrén kan däremot lätt bli ett område uppfyllt med besökare, personal och leveranser. Det kan snabbt bli svårt att bevaka all denna rörelse och det är ofta anledningen till att företag väljer att implementera ett besökssystem, för att möjliggöra en bättre kontroll på flödet av besökare [1]. Problemet är att dessa besökssystem ofta är gamla, svåra att använda eller inte utnyttjar dagens teknik. En effektivisering av dessa äldre system kan därför anses nödvändigt för att förenkla och effektivisera besöksprocessen även om de gamla systemen gör sitt jobb. Uppdaterade system kan innebära att en besökare snabbare och enklare kan registrerar sig samtidigt som företag kan ha mer kontroll över vilka besökare som befinner sig inom deras väggar. Detta bidrar till ett säkrare besökssystem som förenklar processen för både företag och besökare. I takt med att den tekniska utvecklingen går framåt så utvecklas dessa besökssystem och det bör finnas ett lovande utbud av olika besökssystem som kan användas för företag för att sköta denna besöksprocess.

1.1.2 Företagets efterfrågan

Examensarbetet i samarbete med företaget Electra Sweden AB vilket är ett företag som idag erbjuder tjänster inom handel och logistik till e-handlare och företag inom alla möjliga branscher.

Electra Sweden AB använder sig i nuläget av en äldre Windows applikation som besökaren själv via en framställd dator vid Electras entré anmäler sin ankomst på. När besökaren registrerar sig via applikationen skriver hen in sitt namn, sitt företag och vem personen ska träffa bland personalen. Det som sker när en besökare har anmält sig är att en notifikation skickas via SMS och email till den valda anställdas mobiltelefon och mejl. Det gamla systemet har utseende enligt Figur 1.



Figur 1. Bild på Electras gamla besökssystem.

Systemet anses av företaget vara för omodernt och de vill ha möjlighet att i framtiden expandera systemet, de önskar också ett system som är bättre anpassat utifrån deras nuvarande besöksdator. Det nya systemet ska utgå ifrån de gamla systemets funktioner men ska även kunna skriva ut en namnlapp till besökaren efter registrering. Deras önskemål är att systemet ska utvecklas som en webbapplikation med hjälp av HTML, CSS och JavaScript där applikationen ska byggas upp med hjälp av webbkomponenter.

1.2 Syfte

Examensarbetet har två huvudsyften:

- 1) Utveckla ett moderniserat besökssystem för Electra Sweden.
- 2) Undersöka moderna besökssystem för att kunna analysera och jämföra dem mot varandra baserat på den informationen som hittats genom litteraturstudie.

1.3 Målformulering

Ett av målen med examensarbetet är att utveckla ett nytt besökssystem för Electra Sweden. Detta besökssystem kommer att utgå ifrån ett referenssystem som Electra Sweden använde sig av innan detta arbete började.

Det andra målet är att undersöka och jämföra olika implementationer av besökssystem som finns tillgängliga på marknaden under tiden detta arbete skrivs för att se vilka funktioner som kan anses vara nödvändiga i ett modernt besökssystem.

Ett sista mål är utvärdera systemet som arbetet utvecklade till Electra Sweden, detta genom användning av den information som tagits fram genom det tidigare nämnda målet.

1.4 Problemformulering

Nedanstående frågor skall besvaras genom examensarbetet:

1. Vilka implementationer av besökssystem finns ute på marknaden idag?
2. Hur skiljer sig det utvecklade systemet jämfört med dagens besökssystem?

1.5 Motivering av examensarbete

Valet att utveckla ett besökssystem var bestämt när examensarbetaren ansökte till Electra Sweden. Det nya systemet ska resultera i ett moderniserat besökssystem för Electra Sweden som framtida utvecklare ska kunna underhålla och möjligtvis

vidareutveckla. Detta kommer gagna Electra Sweden som får ett moderniserat system som ger möjlighet till vidareutveckling och kommer vara mer välkommande för besökare.

Genom att undersöka dagens besökssystem ska deras styrkor identifieras. Sedan ska de jämföras med det utvecklade systemet för att se hur det jämför sig med de implementationer av besökssystem som var aktuella när arbetet skrevs. Detta kommer hjälpa framtida läsare av denna examensrapport att få en uppfattning om hur ett besökssystem skulle kunna utvecklas.

1.6 Avgränsningar

Detta kapitel listar upp punkter som arbetet inte ingår i examensarbetet.

- Det utvecklade besökssystemet skall skicka SMS till den person som inväntar besök. Denna möjlighet finns redan inbyggd i Electras nuvarande system och behövdes ej utvecklas.
- Det utvecklade besökssystemet ska endast fungera med macOS och Windows.
- Det utvecklade besökssystemet ska endast vara tillgänglig via en webbläsare.

2 Teknisk bakgrund

Utvecklingen av systemet skedde bland annat i form webbkomponenter, med hjälp av CSS ramverket Tailwind CSS och egenskapen localStorage. Detta kapitel beskriver de ovannämnda teknikerna samtidigt som det också introducerar termerna biometri och ansiktsigenkänning som används senare i rapporten.

2.1 JavaScript/webbkomponenter

Webbkomponenter är en samling av olika API:er (Application Program Interfaces) som kan används för att tillåta en användare att skapa återanvändbara komponenter i form av HTML-taggar. Dessa taggar kan sedan användas i webbsidor och webbapplikationer. En komponent kan till exempel vara en knapp, ett sökfält eller en navigationsbar och i

komponenterna inkapslas funktioner. Detta leder till koden som skrivs inom en komponent blir separerad från resten av den kod som skrivits. Detta leder också till att komponenterna kan återanvändas eftersom funktionaliteten följer med i HTML-taggen [2].

2.2 Tailwind CSS

Tailwind CSS är ett ramverk för CSS som används för att snabbare kunna bygga användbara gränssnitt. Ramverket kommer med en uppsättning av klasser för att applicera färdigskrivna CSS kod.

Skulle man i CSS kod vilja skapa en klass för att applicera på sin HTML-kod hade man gjort något som liknar Figur 2. Denna klass kan nu användas i en HTML-taggen enligt Figur 3 för att göra en text 48 pixlar stor, tjockare och centrerad.

```
.title {  
  font-size: 48px;  
  line-height: 1;  
  font-weight: 700;  
  text-align: center;  
}
```

Figur 2. Exempel en klass skriver i CSS.

```
<h1 class="title">This is my header</h1>
```

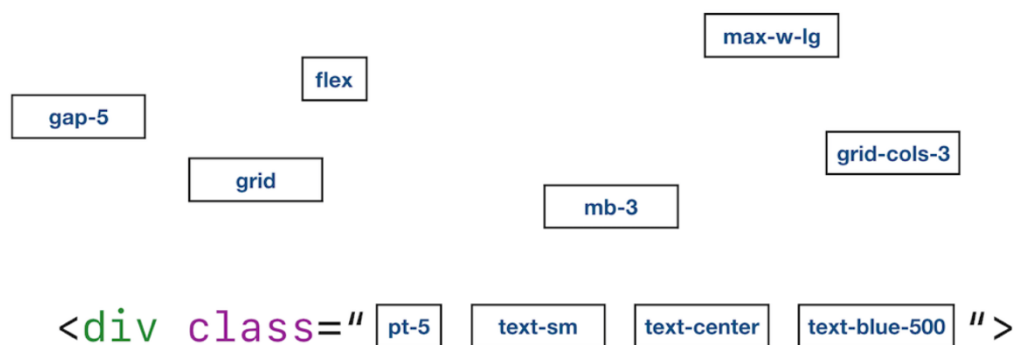
Figur 3. Exempel av användning för CSS klass.

Med Tailwind CSS kan man i stället slippa den separering av kod och använda ramverkets färdiga skrivna klasser direkt i HTML taggen enligt Figur 4 för att uppnå samma resultat.

```
<h1 class="text-5xl font-fold text-center">This is my header</h1>
```

Figur 4. Exempel på användningsfall för Tailwind CSS klass.

Tailwind CSS fungerar alltså som legobitar och illustreras i Figur 5, du använder endast de klasserna du behöver där du behöver. [3]



Figur 5. Illustration för att förklara Tailwind CSS.

2.3 localStorage

localStorage är en egenskap som tillåter webbsidor och applikationer som använder JavaScript att spara nyckel-värde par i webbläsaren. Den data som sparas har inget utgångsdatum utan kommer vara kvar även om användaren stänger ner hemsidan. När ett nyckel-värde par sparas så sker det olika beroende på vilken webbläsare man använder sig av. Sparas ett nyckel-värde par i localStorage via webbläsaren Google Chrome kommer det sparas i form av en SQLite fil som sparas i en sub-mapp under ”AppData\Local\Google\Chrome\User Data\Default\Local Storage” på Window maskiner och ”~/Library/Application Support/Google/Chrome/Default/Local Storage” på MacOS.

Mekanismen *localStorage* finns i JavaScript tillgängligt under *Window* interfacet genom *Window.localStorage()* i JavaScript som i sig är en representation av ett fönster som innehåller hemsidans DOM (Document Object Model) dokument.

För att använda *localStorage* i en webbapplikation finns det fem olika metoder tillgängliga.

1. *setItem()*: Lägger till ett nyckel-värde par till *localStorage*.
2. *getItem()*: Hämtar ett nyckel-värde par från *localStorage*.
3. *removeItem()*: Tar bort ett nyckelvärdepar från *localStorage*.
4. *clear()*: Rensar all data som sparats i *localStorage*.
5. *key()*: Hämtar en nyckel från *localStorage*.

Figur 5 visar hur man använder *setItem()* för att spara ett objekt, när du sparar objekt måste objektet sparas som en sträng och visas i Figur 6. Detta betyder att för att spara en vektor under en nyckel behöver vi först göra om vektorn till en sträng med metoden *JSON.stringify()* innan vi använder *setItem()* vilket visas i Figur 7.

```
window.localStorage.setItem('name', 'Obaseki Nosa');
```

Figur 6. Kod för att lägga till ett nyckel-värde par i *localStorage*.

```
const person = {  
  name: "Obaseki Nosa",  
  location: "Lagos",  
}  
  
window.localStorage.setItem('user', JSON.stringify(person));
```

Figur 7. Kod för att lägga till en vektor som värde i *localStorage* i ett nyckel-värde par.

Figur 8 visar hur man använder *getItem()*. Eftersom objekten sparas i strängar behöver användaren använda metoden *JSON.parse* när ett nyckel-värde par hämtas för att konvertera json-strängen till ett JavaScript objekt [4].

```
JSON.parse(window.localStorage.getItem('user'));
```

Figur 8. Kod för att hämta hem ett nyckel-värde par från *localStorage*.

2.4 Biometri

Biometri används för mänsklig igenkänning och använder sig av en kroppslig mätenhet för att uppnå detta [5]. För att en kroppslig mätenhet, något fysisk eller något sorts beteende hos en person ska kunna godkännas för användning för biometri ska den vara:

- **Universell**, karaktären ska vara gemensam för samtliga användare.
- **Unik** i sin karaktär, variationen bland den generella befolkningen skall vara tillräckligt stor för att undvika att personer överlappar i sin karaktäristerik.
- **Permanent**, karaktäristeriken skall inte förändras med tiden, vilket ofta är fallet med till exempel ålder och skador.
- **Mätbar**, den egenskap som ska mätas kan enkelt presenteras till sensorn och att sensorn kan enkelt lokalisera vad den ska mäta och konvertera det som mäts till ett digitalt format. [6]

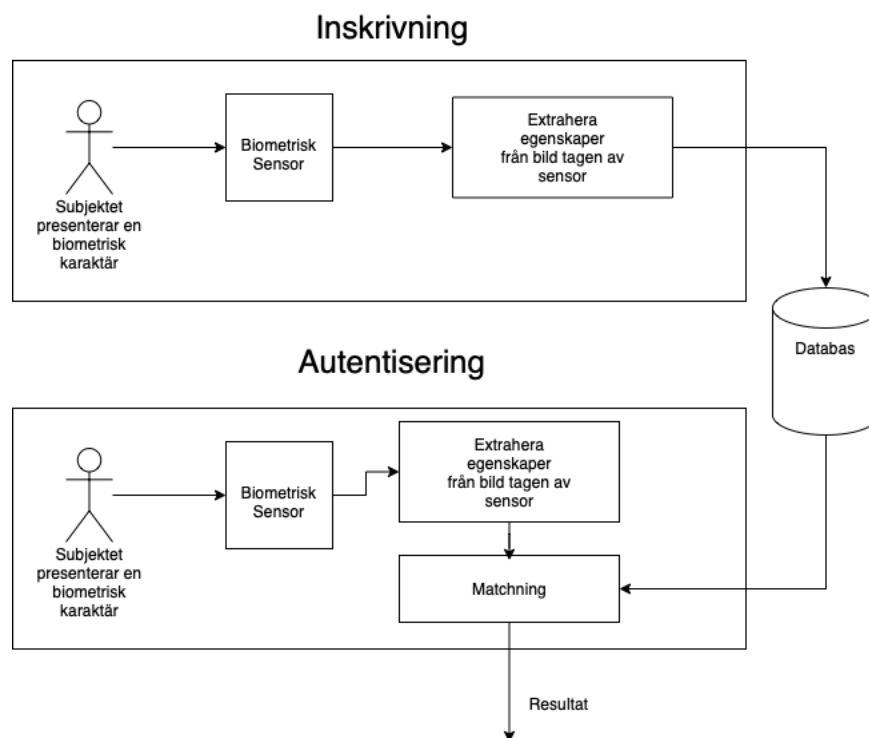
Ett flertal biometriska metoder har blivit framtagna och respektive teknik har sina fördelar och nackdelar. Några av dessa tekniker inkluderar ansiktsgigenkänning, hand- och fingergeometri, iris, DNA, näthinneskanning.

Biometriska system kan förenklas till att likna ett enkelt mönster igenkänningssystemen, de identifierar ett mönster, exempelvis strukturen av ett ansikte för att sedan matcha detta mönster bland redan sparade mönster i systemet.

Fysiskt är hårdvaran i biometriska system är uppbyggd av två delar, en biometrisk sensor som används för att mäta data från en person, samt en annan del som används för att jämföra den uppmätta data med redan befintligt data i systemet. Vidare består mjukvaran av två delsystem som även visas i Figur 9. Ett för att skriva in /lägga till användare i systemet och ett för autentisera användare i systemet, vilket är motsvarande till matchningen av ”mönster”.

Delen som sköter inskrivning fungerar på så sätt att när användare skall skrivas in i det biometriska systemet mäter den biometriska läsaren den data som behövs för att senare kunna identifiera personen. För att kunna identifiera personen vid ett senare tillfälle krävs det att personen kopplas samman med någon annan slags information, detta är varför personen biometriska data kopplas ihop med någon slags id som till exempel personens namn.

Den andra delen av systemet som sköter autentisering kan ha två olika roller, antingen för att identifiera en användare i en rymd av andra användare, eller för att verifiera att en användares identitet matchar den som användaren utger sig att vara. Vid verifiering måste användaren även ange till systemet vem den utger sig att vara, på så sätt kan systemet leta upp den data som är kopplad till användaren för att se till att den stämmer överens med den data som användaren presenterat till sensorn. [6]



Figur 9. Illustration av hur inskrivning och autentisering sker i ett biometriskt system.

2.5 Ansiktsigenkänning

Ansiktsigenkänning används för att identifiera en person utifrån en bild eller bildruta. Processen vid inskrivning och autentisering följer Figur 8 där den biometriska sensorn består av en kamera.

Efter att en bild av en användares ansikte har tagits extraheras data från bilden och en mall skapas. Mallen består av ett reducerat set karaktäristerik som identifierades i bilden. Setet i sig består endast de karaktärerna som anses unika från personens ansikte. Det är sedan denna mall som sparas i databasen och används för att verifiera eller identifiera personer [5].

3 Metod

Detta kapitel beskriver arbetsprocessen under examensarbetet. Hur det kommunicerades mellan parter, vilka arbetssätt som användes och vilket upplägg arbetet hade.

3.1 Kommunikation

I detta kapitel beskrivs det hur kommunikation sköttes under arbetet, både mellan examensarbetaren och företaget och mellan examensarbetaren och handledaren på Lunds universitet.

3.1.1 Kommunikation med handledare på Electra Sweden

Kommunikation med handledare på Electra Sweden bestod av både mailkontakt och möten som enbart skedde på plats hos Electra huvudkontor.

Större delen av kontakten skedde via mailkontakt och var för att hantera enklare funderingar och diskussioner men inkluderade även avstämningar av det systemet som examensarbetaren utvecklade.

Mötena på plats var sporadiska och skedde endast när examensarbetaren och handledaren på Electra kände att det var nödvändigt vilket var i samband med att systemet hade nått en speciell punkt i utvecklingen. Under dessa möten utvärderades och testades systemet som fanns tillgängligt och diskussioner om hur arbete skulle fortgå tog plats.

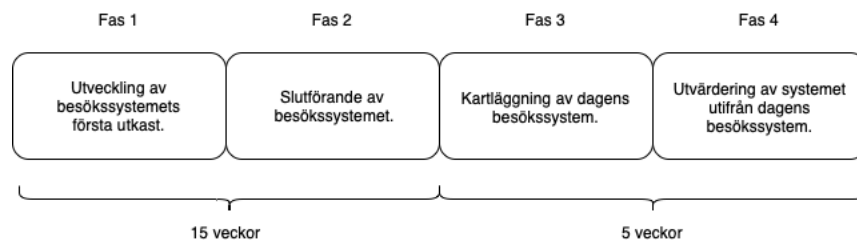
3.1.2 Kommunikation med handledare på Lunds universitet.

För att kommunicera med handledaren på Lunds universitet användes verktyget Zoom [7]. Möten hölls en gång varannan vecka och innehöll avstämningar, feedback på rapporten och frågor som examensarbetaren eventuellt hade.

3.2 Arbetsätt

I detta kapitel beskrivs det hur examensarbetet har genomförts. Hur utvecklingen gick till och vilka processer som användes för att komma fram till resultatet. Kapitlet beskriver även hur vissa problem löstes för att nå resultatet.

Examensarbetet delades upp i fyra faser. De första två faserna tacklade utvecklingen av besökssystemet för att sedan i den tredje fasen samla in information kring dagens besökssystem och till slut i den sista fasen utvärdera det utvecklade systemet utifrån den informationen som tagits fram under den tidigare fasen. Arbetets faser illustreras i Figur 10 arbetades igenom sekventiellt, när arbetet i en fas var klart gick examensarbetet över i nästa fas. De två första faserna hänger ihop med modellen som användes under utvecklingen vilken var vattenfallsmodellen där fas ett och fas två formades utifrån framstegen under utvecklingen av besökssystemet och efter kommunikationen med Electra Sweden som följde det agila manifestet [8]. Hur vattenfallsmodellen och det agila manifestet användes under examensarbetet beskrivs i mer detalj senare i kapitlet. Fas tre och fas fyra skulle komma att arbetas igenom stegvis och faserna formades utifrån om examensarbetaren kände att tillräckligt mycket information hade samlats in för att kunna gå vidare.



Figur 10. Uppdelning av faser under arbetet.

De första två faserna hade sin startpunkt utifrån två möten med företaget. Ett möte stod för startskottet av examensarbetet medan det andra mötet bokades efter examensarbetaren ansåg sig ha ett första utkast av det besökssystem som utvecklades. Detta möte blev startskottet för fas två.

Under arbetet följdes ingen specifik utvecklingsmodell utan kommunikation och dokumentation följde det agila manifestet medan arbetet för att utveckla besökssystemet skulle följa vattenfallsmodellen.

Faserna ett och två kom att bli utvecklingsiterationer och arbetades igenom likt vattenfallsmodellen. Varje fas började med ett möte med Electra Sweden som bestod av elicitering av krav, efter detta gick fasen in i nästa steg som var analys av dessa krav för att sedan fortsätta med design, implementering och testning [9]. Vattenfallsmetoden valdes här för att det blev ett naturligt sätt att arbeta på eftersom kraven redan var klara och knappt skulle komma att förändras [10]. Programmet utgick från ett referensprogram och var av en liten skala, på detta sätt hölls listan med krav kort och tydlig och nackdelen som kommer med vattenfallsmetoden, att man inte kan gå tillbaka till en redan avklarad fas kunde därför undvikas. Även om faserna ett och två hade tydliga mål och arbetet inom faserna följde vattenfallsmetoden så fanns en kontinuerlig kontakt med företaget. Detta arbetssätt utgick från de agila manifestet och valdes för att framhäva kundsamarbete framför att följa en plan och framhäva kundkontakt och interaktioner framför processer och verktyg [8]. Med detta arbetssätt kunde det kontinuerlig säkerställas att utvecklingen var på väg i rätt riktning. Skulle ett möjligt problem upptäckas kunde det snabbt lösas vilket säkerställde att ett färdigt besökssystem i slutändan kunde levereras.

De resterande två faser kom att spenderas på informationsinsamling kring dagens besökssystem, jämförelse mellan dessa och det utvecklade systemet och rapportskrivning för att sammanställa arbetet som skett under samtliga faser.

Att faserna

3.3 Arbetets faser

Detta kapitel går djupare in på arbetet i varje fas.

3.3.1 Fas 1: Utveckling av besökssystemets första utkast

Första fasen startades med ett initieringsmöte där en genomgång av Electras nuvarande besökssystemet tog plats och ett upplägg av vilka programmeringsspråk som skulle användas gjordes. Mötet bestod även av elicitering och informationsinsamling som gjordes genom en sorts ostrukturerad intervju med handledaren på Electra. Handledaren på Electra var en man i 40 års ålder som var anställd som team manager för IT-avdelningen och inför mötet fanns inga förbestämda frågor. Detta sätt valdes för att examensarbetaren och handlaren på företaget båda var ovana vid denna sorts arbeten och en mer flexibel struktur på samtalen passade bättre, samtidigt som det är ett effektivt sätt att samla in krav medan arbetet befinner sig i ett tidigt stadiet av utvecklingen [12]. Under intervjun kom frågorna att kretsa om hur det nya systemet skulle utvecklas och vilka funktioner det skulle innehålla. Kraven som samlades in under intervjun skrevs inte ner i ett dokument utan examensarbetaren valde att hålla det i huvudet, detta kunde göras eftersom arbete utfördes av en person och vid ett mindre projekt kan det vara ett effektivt sätt att arbeta på [9], nackdelen med detta arbetssätt är att information kan glömmas. Arbetet med elicitering kom att bli en process som sträckte sig under de två första faserna, särskilt under möten och mailkontakten, för att samla in nya tankar och idéer från handledare. Eftersom Electra hade som önskemål att programmet skulle likna det referensprogram som fanns för besökssystemet så bestod endast kraeliciteringen av att få fram Electras redan förutbestämda krav för besökssystemet.

Fasen fortsatte sedan med utveckling av systemet i HTML, Tailwind CSS och JavaScript i form av webbkomponenter och skrevs i utvecklingsmiljön Visual Studio Code.

För att uppfylla kravet som Electra hade att systemet skulle utvecklas i form av webbkomponenter så samlades information in från diverse källor online. Källorna bestod till mestadels av Mozilla.org och Youtube. Denna informationsinsamling var en aktiv process genom under de två första faserna.

Det nya systemet utformades till stora delar utifrån det gamla systemet eftersom Electra inte hade några önskemål att ändra detta. Kreativiteten låg i stället i att modernisera systemet och anpassa gränssnittet för den besöksdator som Electra använde sig av. Här

togs inspiration från vad handledaren på Electra hade för förslag, men även från boken [9] för att se vilka principer som ska följas för att göra ett system mer användbart.

För att se till att Electra godkände riktningen som designen var på väg i så skedde sporadisk mailkontakt med handledaren på företaget där bilder och videoklipp skickades på systemet för validering och verifiering. Under kontakten bollades även idéer för hur utvecklingen skulle fortsätta framöver och det planerades inför nästkommande möten. Denna mailkontakt ledde aldrig till någon större förändring i arbetet. Den ansågs däremot vara en viktig grund för att se till att arbetet inte svävade i väg utan att de funktioner som var viktigast för systemet skulle fortsätta vara den centrala delen av det nya systemet.

Fasen avslutades med ett möte med företaget för att visa det första utkastet av besökssystemet. Under mötet utvärderades systemet av handledaren på företaget tillsammans med en ytterligare anställd som var en man i 40 års ålder och hade tjänsten mjukvaruutvecklare. Under utvärderingen gick examensarbetaren tillsammans med personerna från företaget igenom systemet där koden granskades, funktioner diskuterades och informella tester gjordes på systemet för att se vilka aspekter som kunde förbättras eller vilka funktioner som skulle kunna adderas. Under de informella testerna antecknades inget utan resultatet användes endast för diskussion. Utvärderingen resulterade i ny feedback och nya krav som togs med in i nästa fas för vidareutveckling av systemet.

Under två dagar kring mötet jobbade examensarbetaren på plats på Electra Sweden och under denna tid skedde en ostrukturerad intervju med en man i 40 års ålder som var anställd på företaget under tjänsten IT-ansvarig. Samtalet var aldrig tanken att leda fram till nya krav för systemet men när examensarbetet diskuterades förslög han att systemet skulle kunna skala till större skärmstorlekar, detta för att framtidssäkra systemet om besöksdatorn i framtiden skulle bytas ut. Under samtalet valdes ostrukturerad intervju eftersom det var det mest flexibla valet och är lämpligt i ett tidigt stadiet av utveckling för att fånga in krav [12].

3.3.2 Fas 2: Slutförande av besökssystemet

Med feedback från det tidigare mötet fortsatte utvecklingen av systemet. De nya kraven innebar att mestadels av programmeringen i denna fas gjordes i JavaScript för att implementera de funktioner som Electra hade gett feedback på att de ville implementera. Eftersom de nya funktionerna krävde utökad förståelse för JavaScript och webbkomponenter fortsatte informationsinsamlingen för att kunna utveckla dessa. Här användes Youtube som primärt hjälpmedel och kodningen gick till stora delar ut på att testa sig fram.

Under fasen upprätthålles en mejlkontakt med handledaren på Electra där utkast av systemet skickas ett par gånger för att hålla handledaren uppdaterad kring arbetets riktning. Tack vare denna kontakt kunde överraskningar vid överlämning av slutprodukten undvikas.

Fasen avslutades med att det slutgiltiga systemet skickades över till handledaren för att utvärdering och informell testning, bland annat för att se om systemet uppfyllde samtliga funktioner och krav som det gamla systemet hade. Hur denna utvärdering och testning genomfördes beskrivs mer i detalj under kapitel 4.2. Efter godkännande från handledare driftsattes systemet på Electras besöksdator. Här ansågs besökssystemet avklarat.

3.3.3 Fas 3: Kartläggning av dagens besökssystem

Fas tre bestod av informationsinsamling av besökssystemet som finns tillgängliga på dagens marknad. Insamlingen gjordes genom litteratur som fanns tillgänglig på nätet. Litteraturen var framför allt kortare vetenskapliga artiklar, diverse hemsidor och ett par produkthemsidor.

För att hämta in information om besökssystem gjordes sökningar med sökmotorn Google scholar. Här användes ordern ”visitor management system” vilket gav tre olika artiklar [16, 17, 18] som examensarbetaren läste igenom. Dessa var däremot inte särskilt relevanta eftersom de endast handlade om besökssystem för att hantera större folkmassor kring nationalparker och historiska monument eller fokuserade på access kontroll system för flygplatser. För att specificera sökningen ändras sökorden till

”visitor management systems company” vilket resulterade i en relevant artikel [15]. Artikeln diskuterade användning av ansiktes igenkänning för att hantera besökare och gav relevanta referenser till moderna besökssystem. Examensarbetaren valde ett av dessa besökssystem för vidare analys. För att få mer information kring produkten användes besökssystemets produkthemsida.

Inhämtningen av data fortsatte på Google scholar för att hitta fler artiklar som fokuserade på besökssystem. Under denna informationssökning hittades inga nya artiklar som fokuserade på enbart besökssystem. De artiklar som hittades fokuserade på accesskontroll vilket inte tacklar samma problem som besökssystem. För att hitta information som i stället kretsade kring besökssystem fortsatte sökningarna till Google för att möjligtvis hitta information genom produkthemsidor. Sökningen gav en hemsida som listade tio besökssystem utifrån betyg som användare lämnat på hemsidan [19], utifrån denna lista valdes det system som högst upp på listan vidare analys [1].

Utifrån artikeln [15] och utifrån informationssamlingen av moderna besökssystem så valde examensarbetaren att analysera tre olika sorters besökssystem. De tre sorters system som analyserades var ett biometriskt besökshanteringssystem, ett besökshanteringssystem som skötte registrering via inskanning av id-kort och till slut ett enklare besökssystem där registrering sköttes manuellt av besökaren. Valet att analysera tre olika sorters system gjordes för att få en variation av olika tekniker inom besökssystem där ett system skulle likna det som examensarbetaren utvecklat och sedan två system som använde mer avancerad teknik för att registrera besökare.

3.3.4 Fas 4: Jämförelse av litteratur med det utvecklade systemet.

Fas 4 kom att bli en kort fas. Först identifierades fem funktioner som samtliga besökssystem som tagits fram under Fas 3 inkluderade. Dessa funktioner användes sedan för att utvärdera det systemet som utvecklats till Electra Sweden. Denna utvärdering kan läsas i kapitel 4.4.

3.4 Källkritik

Källor som har använts under detta arbete har framför allt varit från företags webbsidor, studielitteratur och vetenskapliga artiklar.

Företagens webbsidor valdes för att hämta information om vad för funktioner deras produkt erbjuder. Här användes källorna [1, 20] och eftersom information om deras produkter var det enda som användes kan källorna anses trovärdiga.

Studielitteratur som användes under arbetet var [9, 11, 12]. Denna litteratur har använts under tiden på Lunds Tekniska universitet och anses därför trovärdig.

Vetenskapliga artiklar som använts under arbetet är referenserna [5, 6, 15]. Artiklarna är granskade innan publikation vilket gör att de kan anses vara pålitliga.

För att hämta information och beskriva de verktyg som har använts under arbetet har [2, 3, 4, 7, 13, 14] använts. Källorna kommer från verktygens egna hemsidor eller från websidor som är väl ansedda inom IT-branschen.

Generella hemsidor som användes för att hämta information var [8]. Denna anses trovärdig eftersom den kommer från skaparna av manifestet.

4 Analys

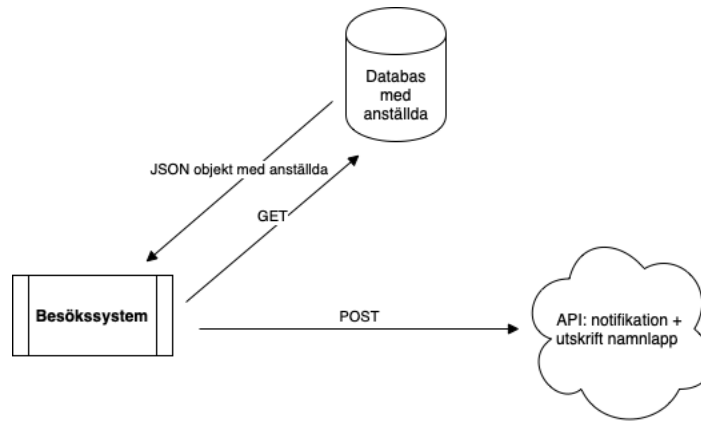
Detta kapitel beskriver de beslut som har tagits utifrån den informationsinsamlingen som skett. Kapitlet kommer även att behandla vissa problem som dykt upp under arbetet.

4.1 Fas 1: Utveckling av första utkast för design och funktionalitet

Under denna fas började utvecklingen av det besökssystemet som skulle utvecklas för Electra Sweden.

Under första mötet samlades information in kring hur det nya systemet skulle utvecklas, vilka krav som skulle uppfyllas och vilka önskemål Electra AB hade. Företaget hade redan en befintlig lösning men var intresserade av en moderniserad version av denna som skulle vara bättre anpassad för den besöksdator som systemet skulle drifställas på, datorn visas i Figur 1. Electra ville också att det nya systemet skulle inkludera funktionen från det gamla systemet som notifierade den anställda som besökaren har valt vid sidan om texten ”Jag ska träffa” som kan ses i Figur 1. Förutom denna funktion ville Electra att en namnlapp skulle skrivas ut till besökaren efter registrering, på namnlappen skulle besökarens förnamn, efternamn och företag stå.

Dessa två funktioner, att skicka notifikation och skriva ut namnlapp var funktioner som Electra redan hade implementerat i sin API och behövde därför inte göras av examensarbetaren. Det som skulle behöva implementeras var att skicka en POST-förfrågan till denna API som skulle utföra funktionerna. Examensarbetaren behövde också hämta hem samtliga anställda på Electra som skulle användas i listan ”Jag ska träffa” som kan ses i Figur 1. Systemet skulle fungera enligt Figur 11.



Figur 11. Illustration av systemets kommunikation med Electras API:er.

För detta behövde examensarbetaren också ha tillgång till en URL för att genomföra en GET förfrågan som hämtar samtliga anställda på Electra Sweden. Dessa API:er var endast tillgängliga inom Electras interna nätverk och skulle därför inte bli tillgängliga för examensarbetaren som jobbade på distans.

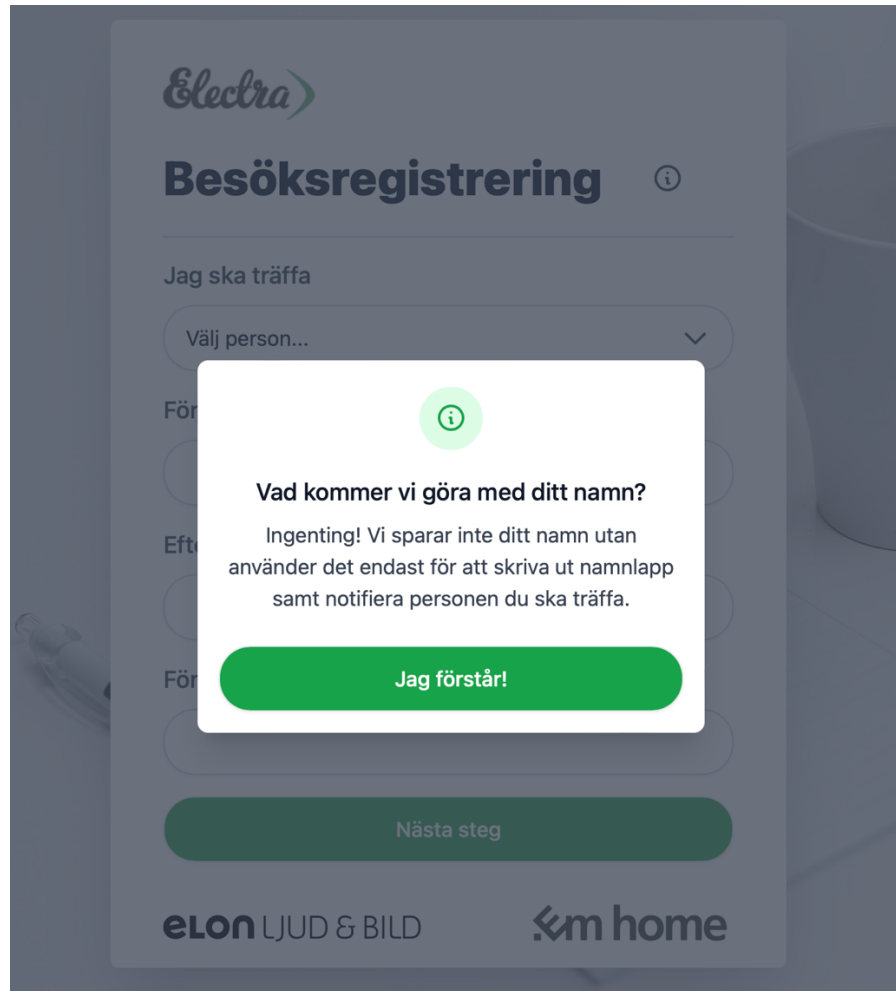
Som lösning för notifikation- och utskriftsfunktionerna kom handledaren och examensarbetaren fram till att en temporär JavaScript funktion skulle skrivas som sedan skulle färdigställas av företaget innan produkten driftsattes.

Som temporär lösning för att fylla listan med anställda användes en gratis API som finns tillgänglig på nätet, denna inkluderade samtliga data som behövdes för att implementera funktionen. Den temporära API:n skulle sedan bytas ut mot Electras egna API innan det slutgiltiga systemet driftsattes.

Utvecklingen av systemet gjordes i Visual Studio Code vilket är en snabb och effektiv utvecklingsmiljö [13].

Eftersom skillnaden på det gamla systemet och det systemet som skulle utvecklas under examensarbetet till stora delar handlade om en modernisering av utseendet så tänktes designen igenom väl. Storleken på text, knappar, deras färger och textstil var därför i fokus och för att skapa dessa användes ramverket Tailwind CSS. Tailwind CSS valdes över vanlig CSS kod eftersom det gav fördelar som snabbare utveckling genom exempelvis färdigskrivna klassnamn. Användningen av Tailwind resulterade också i att visuell likhet kunde uppnås genom de färdigskrivna klasserna [3]. Som hjälpmedel till att skapa designen användes också komponenter från TailwindUI [14] vilket var examensarbetarens val. TailwindUI är ett bibliotek med komponenter som är enkla att

implementera när man använder Tailwind CSS och komponenterna har en modern design som enkelt kan anpassas till det designspråk som föredras, ett exempel på en komponent från TailwindUI visas i Figur 12.

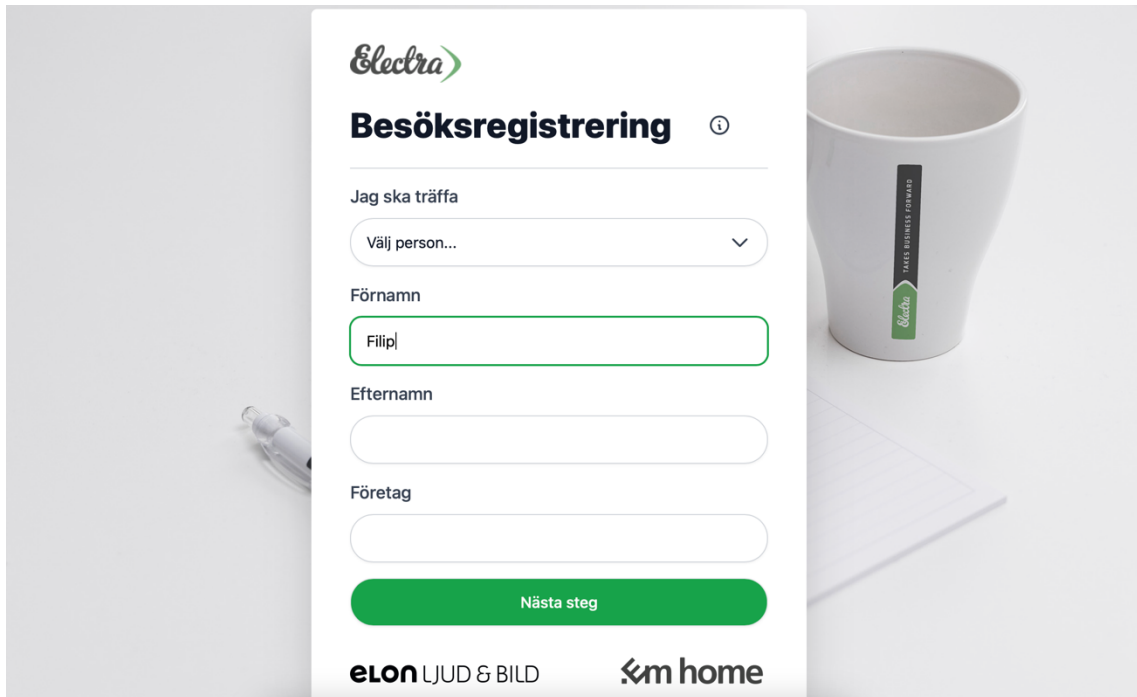


Figur 12. Bild på pop-up rutan visar en komponent som finns tillgänglig i TailwindUI, komponenten är skraddarsydd för att passa in med resterande design.

Valet gällande färger och stil på komponenterna gjordes utifrån Electras logga. Detta var examensarbetarens val och gjordes på grund av att referensprogrammet redan använde sig av dessa färger.

På grund av att det gamla systemet angav vilka inputrutor som skulle finnas, vilket kan ses i Figur 1, handlade problemen i stället under denna fas om hur storleken på etiketter, knappar och inputfält skulle anpassas för besöksdatorn som Electra Sweden använde sig av. För att komma fram till en lösning togs inspiration från boken [9] där det beskrivs

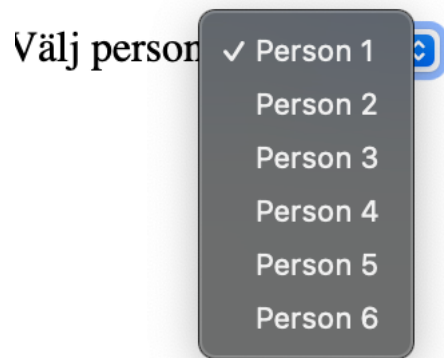
att funktioner ska framgå tydligt och etiketterna ska vara enkla att läsa. Inputfälten gjordes därför mycket större än de varit på det gamla systemet och så skapades en effekt när besökaren tryckt på ett fält för att framhäva vad besökaren har gjort för val. Storleken och effekten som valdes på inputfälten visas i Figur 13.



Figur 13. Bild för att visa storlek på etiketter, inputfält och hover-effekt.

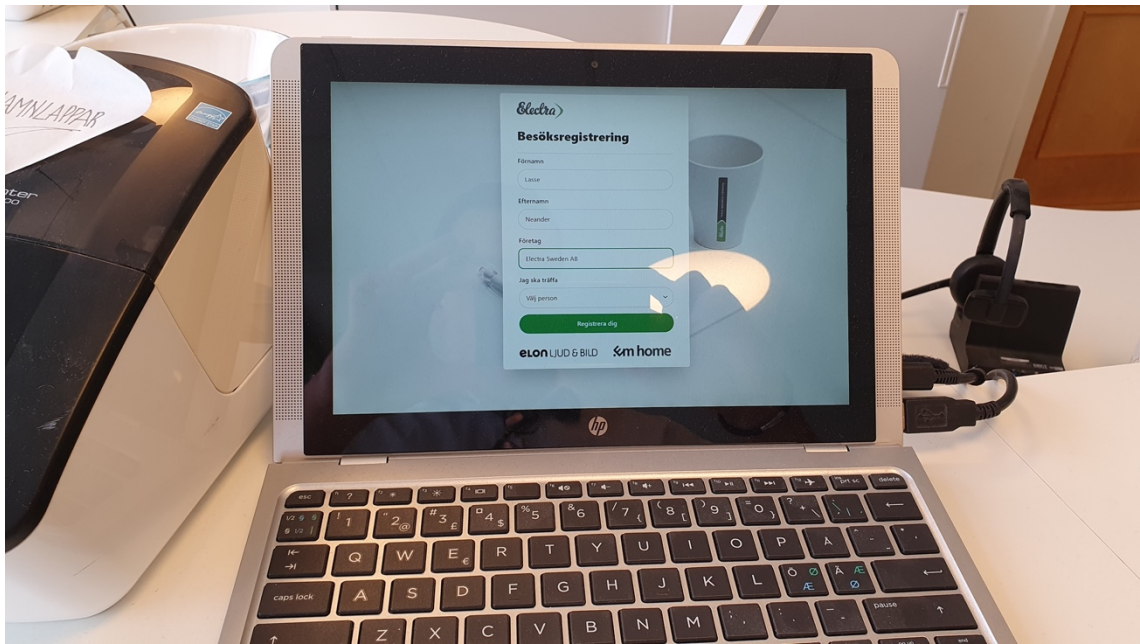
Det första utkastet bestod av en webbkomponent som inkluderade hela systemet. Än så länge hade inte tillräckligt med funktionalitet skapats för att bryta upp koden i ett flertal komponenter.

Efter att det första utkastet hade utvecklats så utvärderades systemet och det testades informellt en gång på Electras besöksdator. Detta gjordes av examensarbetaren tillsammans med handledaren på Electra och målet var att se hur gränssnittet och funktioner skalade till besöksdatorn. Testningen och utvärdering resulterade att olika problem kunde identifieras. Problem som upptäcktes under utvärderingen handlade om listan för att välja personal. Listan var implementerad med HTML:s inbyggda `<select>` och `<option>` taggar vilket resulterar i en lista som kan ses i Figur 14.



Figur 14. Bild på HTML:s inbygga lista som byggs upp genom `<select>` och `<option>` taggar.

Listan ansågs uppfylla sitt syfte men skulle inte vara särskilt lätt att söka igenom för att hitta en anställd på företaget. Detta eftersom Electra har väldigt många anställda och det enda sättet att navigera sig igenom en sådan lista skulle vara genom att skrolla i vertikal riktning. Handledarens förslag på lösning var att menyn skulle delas upp i två fält, de anställda som har sökts efter flest gånger och ett fält som innehöll samtliga anställda, utöver det kravet fick examensarbetaren fria händer. Under utvärderingen kom handlaren med två andra funktioner som skulle implementeras, en funktion för att ge besökaren information om vad som händer med dennes namn vid registrering och en funktion för att meddela besökaren om vad som händer efter hen har tryckt på ”Registrerat dig”. Här gav handledaren förslaget att lägga till en pop-up ruta för respektive funktion. Den informella testningen som tog plats på Electras besöksdator resulterade i ett problem, handledaren ansåg att storleken på etiketter och texter var för liten. Utöver detta var handledaren nöjd med systemet. Första utkastet av besökssystemet kan ses i Figur 15.



Figur 15. Första utkastet av besökssystemet.

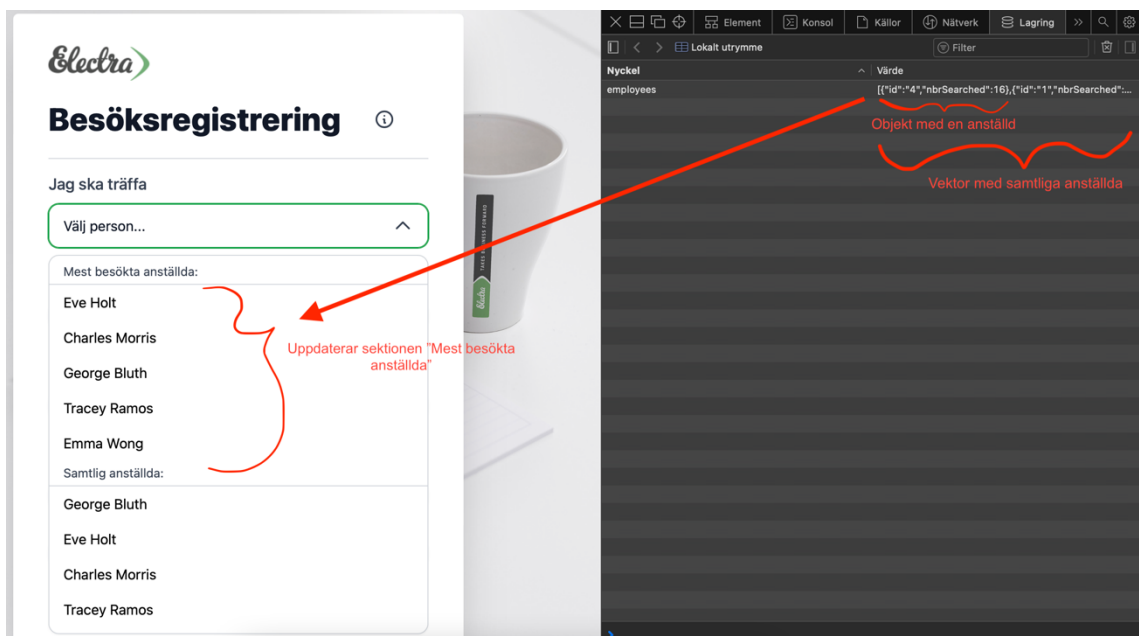
Vid samtal med anställda på företaget kom ytterligare ett önskemål upp som inte hade räknats med, att anpassa systemet för större skärmar. Examensarbetaren ansåg att detta var ett rimligt krav och valde att ta med sig önskemålet in i nästa fas.

4.2 Fas 2: Slutförande av besökssystemet

Under denna fas fortsatte och färdigställes utvecklingen av besökssystemet.

För att implementera den uppdaterade listan för att välja personal och för att implementera pop-upp rutorna skapades nya webbkomponenter. En komponent för listan och en för de pop-upp rutorna som skulle komma att behövas. Detta ansågs nödvändigt eftersom dessa funktioner skulle innehålla mycket kod och att separera detta till egna webbkomponenter skulle följa principen ”Single Responsibility Principle” [11]. Valet att skapa komponenterna innebar också att de skulle kunna återanvändas i samma eller andra system vilket är en av anledningarna till varför man använder webbkomponenter.

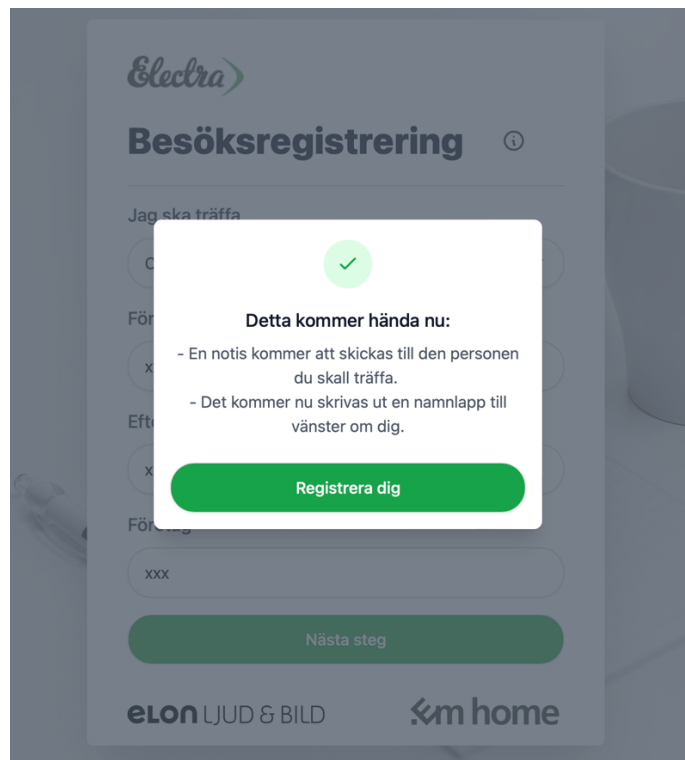
Eftersom fria händer gavs vid implementeringen av listan för att välja anställd fick examensarbetaren överväga hur detta skulle ske på bästa sätt, både funktionellt och designmässigt. Gränssnittet på menyn var tvungen att balanseras för att vara både läsbar men och visa runt tio anställda på samma gång. Två andra problem som också identifierades vid skapandet gränssnittet för listan var hur uppdelningen av sektionerna tydligt skulle framgå och valet av hur många som anställda som skulle listas under sektionen ”Mest besökta anställda”. Examensarbetaren kom fram till en lösning för gränssnittet genom att testa sig fram. Sedan skulle funktionen för att kartlägga vilka anställda som har valts flest gånger vid registrering implementeras. Inspiration till lösningen togs från handledaren på Electra Sweden som rekommenderade användningen av JSON (JavaScript Object Notation) objekt och webbläsarens lokala utrymme, localStorage. JSON objektet användes för att spara en anställd tillsammans med en variabel som håller reda på hur många gånger den anställda har valts. JSON objektet sparas sedan i vektor med samtliga anställda som sedan sparas i ett nyckel-värdes par i webbläsarens lokala utrymme. De fem anställda som valts flest gånger hämtas hem från det lokala utrymmet och fyller upp sektionen ”Mest besökta anställda”. Sambandet mellan det lokala utrymmet och sektionen ”Mest besökta anställda” visas nedan i Figur 16.



Figur 16. Samband mellan webbläsarens lokala utrymme och sektionen "Mest besökta anställda".

För att adressera synpunkten som handledaren hade på textstorleken så tog examensarbetaren valet att göra alla delar av systemet större, på detta sätt såg systemet mer sammanhängande ut. Detta kunde enkelt göras med Tailwind CSS som har inbyggda färdigskrivna klasser för att skala gränssnitt till efterfrågad storlek.

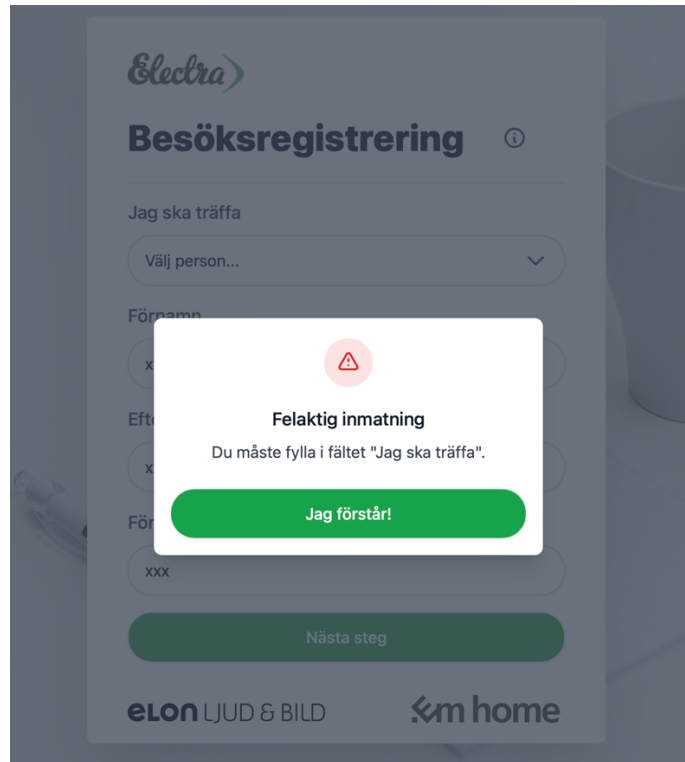
För att förtydliga för besökaren vad som händer efter att hen tryckt på ”Registrera dig” skapades en pop-up ruta som kan ses i Figur 17. På detta sätt kommer besökaren inte kunna missa informationen eftersom den alltid kommer efter att besökaren tryckt på knappen ”Nästa steg”.



Figur 17. Implementation av pop-upp som beskriver vad som händer efter besökaren registrerat sig.

Examensarbetaren implementerade även krav som handledaren inte hade nämnt utan som ansågs som underförstådda krav. Dessa inkluderade funktioner som felhantering av data i inputfälten. För implementering återanvändes pop-upp komponenten som tidigare skapats där ett fåtal ändringar gjordes för utseende och text. Eftersom rutan skulle ge en

varning så valdes röda färger. Detta för att tydliggöra om besökaren har gjort fel, utöver färger så valdes information som var tydligt och relevant [9]. Implementation av en pop-up ruta kan ses i Figur 18.



Figur 18. Implementation av felhantering.

Under arbetets gång gjorde examensarbetaren utvärderingar och informella tester varje gång en funktion hade implementerats. Under utvärderingarna undersöktes det hur den nya funktionen fungerade tillsammans med resten av systemet medan testerna gjordes för att se att funktionen gav ett väntat resultat. På detta sätt kunde problem identifieras i ett tidigt skede. När examensarbetaren ansåg att systemet var färdigt kunde därför den slutgiltiga utvärderingen hållas kort och den bestod endast av verifiering med handledare för att säkerställa att alla funktioner hade implementerats innan systemet slutligen skickades in. Handledaren på Electra gjorde själv en informell testning för att se att systemet fungerade som önskat innan det driftsattes på Electras besöksdator.

4.3 Fas 3: Kartläggning av nuvarande besökssystem

Under denna fas samlades information in kring hur dagens besökssystem ser ut och vilka funktioner som de har.

Ett problem som upptäcktes tidigt under fasen var att svårigheterna att hitta artiklar som enbart fokuserade på besökssystem. För att kunna hitta artiklar som endast fokuserade på besökssystem ändrade examensarbetaren sökteknik och gick från att leta information via artiklar till att använda produkthemsidor för att hitta relevanta system. Detta ledde till ett annat problem, eftersom produkthemsidor försöker sälja en produkt blev det svårt att hitta nackdelar för system som analyserades. Examensarbetaren valde att skriva ner de funktioner som företagen ansåg som fördelar med respektive system.

Nedan presenteras tre olika besökssystem. De olika besökssystemen representerar tre olika tekniker som kan användas för att registrera en besökare och valdes för att senare under Fas 4 kunna utvärdera det utvecklade systemet med olika sorters system som alla sköter besökshantering på ett unikt sätt. Ett av besökssystem representerar ett högt avancerat system med biometri som registreringsmetod, ett system representerar ett mindre avancerat besökssystem som sköter registrering via skanning av id-kort och till slut ett besökssystem som liknar det som arbetet utvecklats där registrering sker via manuell inmatning av besökaren själv.

4.3.1 Besökssystem 1: Registrering med id-kort

EasyLobby Secure Visitor Management är exempel på ett system som automatiserar besökshantering. Systemet är applikationsbaserat och sköter incheckning, utcheckning och utskrift av id-brickor. Automatisering görs möjligt genom att systemet snabbt kan spara information från besökaren genom att hen presenterar ett id-kort som systemet skannar. För att sedan checka ut skannar besökaren sin id-bricka i systemet. Besökaren kan även välja att registrera sig i förhand via ett formulär på internet. Utöver automatiseringen av registreringen har systemet även säkerhetsaspekter som låter organisationer bevaka samtliga besökare genom en lista, systemet låter även användare skapa listor för att övervaka specifika besökare och även blockera vissa besökare från att checka in.

Fördelarna som produkthemsidan tar upp med att registrera besökare med id-kort är att det går att få högkvalitativa id-brickor för samtliga besökare, högre säkerhet tack vare att id-kortet ger korrekt information om besökaren och att man kan se exakt vem som

befinner sig inom organisationens väggar tack vare att systemet loggar samtliga besökare.

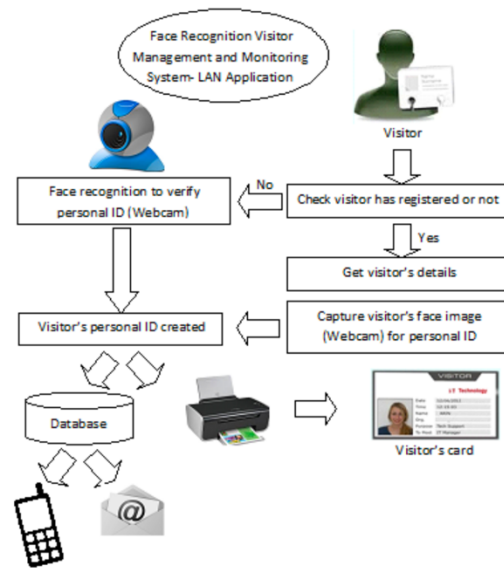
Företaget anser att det passar för både stora och små företag eftersom det är billigt och enkelt att installera vilket också ökar skalbarheten [20].

4.3.2 Besökssystem 2: Registrering med biometri

Artikeln [15] lägger fram ett exempel på hur ett besökssystem skulle kunna se ut med hjälp av den biometriska metoden ansiktsigenkänning. När en besökare ska registrera sig tar systemet en bild på besökaren som sparas med dennes personliga uppgifter i systemet och kan också ses i Figur 19. Systemet har också möjlighet att skriva ut en id-bricka till användaren som använder sig av bilden som togs under ansiktsigenkänningen. Författaren lägger också fram extra funktioner som systemet skulle kunna ha: notifiera anställd om att besökaren har anlänt, lokalisera besökarens position i byggnaden, sammanställa besöksstatistik och låta besökaren boka ett möte innan ankomst och genom skapa en lista som kan användas tillsammans med ansiktsigenkänningen för att stoppa valda personer från att släppas in i byggnaden.

Författaren till artikeln anser att ansiktsigenkänning kommer att bidra till tre stora fördelar i ett besökssystem, det första är att det kommer öka säkerheten hos företaget eftersom inga utomstående kan komma in i organisationen utan att registrera sig med sitt ansikte och den andra fördelen är att författaren anser att ansiktsigenkänning även sparar tid tack vare att det gör processen att registrera och övervaka besökare mer effektiv.

Författaren av artikeln anser att systemet passar från medium till stora företag [15].



Figur 19. Illustration av hur ett besökssystem skulle kunna fungera med ansiktsigenkänning. Bild tagen från xx.

4.3.3 Besökssystem 3: registrering med manuell inmatning

SwipedOn är ett exempel på ett besökssystem där ankomstregistrering görs av besökaren själv. Systemet är applikationsbaserat och registrering sköts genom en iPad som ställs fram i organisationens reception eller entré. Systemet tillåter besökare att registrera sin ankomst via sin egen mobil genom att skanna en QR-kod eller låta besökaren göra det via den framställda iPaden. När besökaren har registrerat sin ankomst notifieras den anställda som har besök via SMS och email. Efter registrering ger systemet möjlighet till av utskrift av id-bricka för att identifiera besökare medan de befinner sig i byggnaden. För utcheckning kan användaren av systemet antingen ange en automatisk utcheckningstid eller låta besökaren checka ut med den utskriva id-brickan.

Som säkerhetsaspekter loggar systemet samtliga besökare efter registrering, detta kan användas för att se vilka som befinner sig inom organisationens lokaler eller användas som checklista vid möjlig evakuering. Systemet låter också organisationen ta bilder av besökarna som registrerar sig, dessa bilder kan användas på id-brickan men även loggas tillsammans med namnet i besökssystemet [1].

Företaget anser att systemet kan användas för alla olika storlekar på företag [1].

4.4 Fas 4: Utvärdering av det utvecklade systemet utifrån dagens besökssystem

Funktioner som anses vara viktiga i ett modernt besökssystem kan sammanfattas med de systemen som analyserats i Fas 3 och med hjälp av artikeln [15] till att vara:

Funktion 1: Systemet bör inkludera en effektiv och säker metod för att registrera en besökare. Detta kan ske med biometri, med skanning av någon sorts id kort eller med manuell inmatning som även kompletteras med en bild av besökaren eller eventuellt besökarens bilregistreringsnummer. Dessa registreringsmetoder är tagna från systemen från Fas 3.

Funktion 2: Systemet bör inkludera något sätt att autentisera besökaren efter den har registrerat sig och befinner sig innanför byggnaden. Detta skulle kunna ske med en id bricka och är även vad samtliga system i Fas 3 inkluderar.

Funktion 3: Systemet bör kunna bevaka besökare som befinner sig inom byggnaden. Denna funktion har samtliga system i Fas 3 och sköts genom en lista som loggar besökare efter de har registrerat sin ankomst.

Funktion 4: Systemet bör innehålla en funktion för att låta användare registrera sig i förväg. Ett exempel är från Besökssystem 1 från Fas 3 där detta genom en separat webbsida.

Funktion 5: Systemet bör innehålla en funktion för att notifiera personal att en besökare har anlänt. Detta sker genom i Besökssystem 3 från Fas 3 genom att skicka ett sms och ett email till den anställda som väntar besöket.

Tabell 1 nedan listar vilka av ovannämnda funktioner som det systemet som utvecklades under arbetet innehåller.

Tabell 1. Utvärdering av funktioner i det utvecklade systemet.

Funktioner	Utvecklade systemet
Funktion 1	Nej
Funktion 2	Ja
Funktion 3	Nej
Funktion 4	Nej
Funktion 5	Ja

Det utvecklade besökssystemet saknar delvis ett sätt att effektivt och säkert registrera användare. Det tillåter manuell registrering av besökare men detta kompletteras inte med någon extra information som skulle kunna användas för att stärka systemens säkerhetsaspekter. Alla besökssystemen som analyserades i Fas 3 innehåller ett sätt för att förstärka säkerhetsaspekten, Besökssystem 1 sköter detta genom att besökarens id-kort skannas medan Besökssystem 2 och 3 sköter detta genom att fånga en bild på besökaren.

Det utvecklade besökssystemet har en funktion för att autentisera besökare som befinner sig innanför byggnaden. Detta sker via en namnbricka som skrivs ut till besökaren efter den har registrerat sin ankomst. Namnbrickan visas i Figur 24 och innehåller förnamn, efternamn och besökarens företag. Samtliga system som analyserades har denna möjlighet, de har även en bild på besökaren som addition på denna namn/id-bricka.

Det utvecklade besökssystemet har ingen funktion för att bevaka besökare som befinner sig inom byggnaden. Det loggar ingen data om besökaren efter registrering vilket är möjligt i samtliga besökssystemen som togs fram under Fas 3. Besökssystem 1 och 2 hade även funktioner för att skapa listor som kan stoppa vissa besökare från att registrera sig i systemen.

Det utvecklade besökssystemet innehåller inte ett sätt för besökare att registrera sig i förväg. Detta gjorde Besökssystem 1 och Besökssystem 2 men inte Besökssystem 3 från Fas 3.

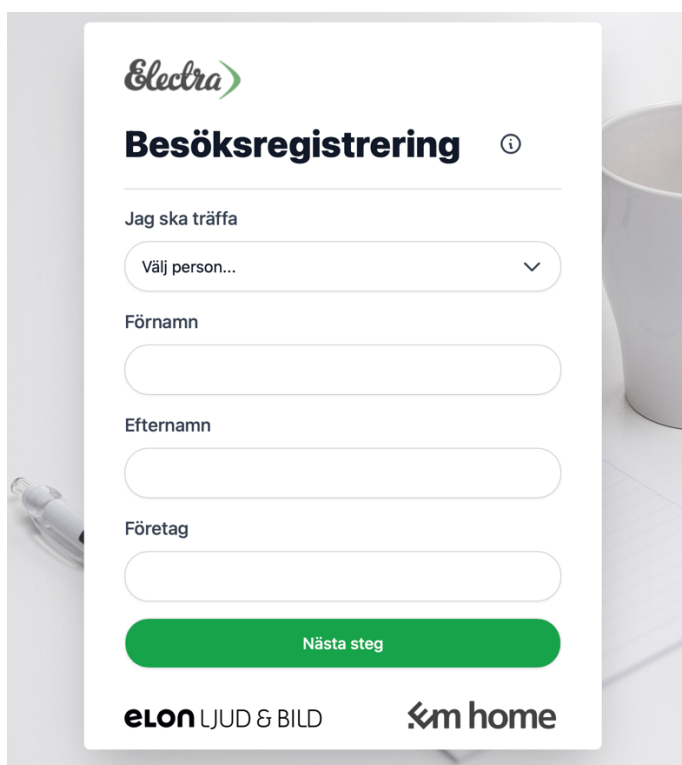
Det utvecklade besökssystemet innehåller ett sätt notifiera personal att en besökare har anlänt. Detta sker både genom att ett email och SMS skickas till den anställda som besökaren har valt att den ska träffa. Detta var en funktion som samtliga system som togs fram i Fas 3 inkluderade.

5 Resultat

Examensarbetet resulterade i en webbapplikation som Electra Sweden kan använda som besökssystem och anses vara en modernisering av Electras gamla besökssystem.

Applikationen är byggd i JavaScript, HTML, Tailwind CSS med hjälp av webkomponenter.

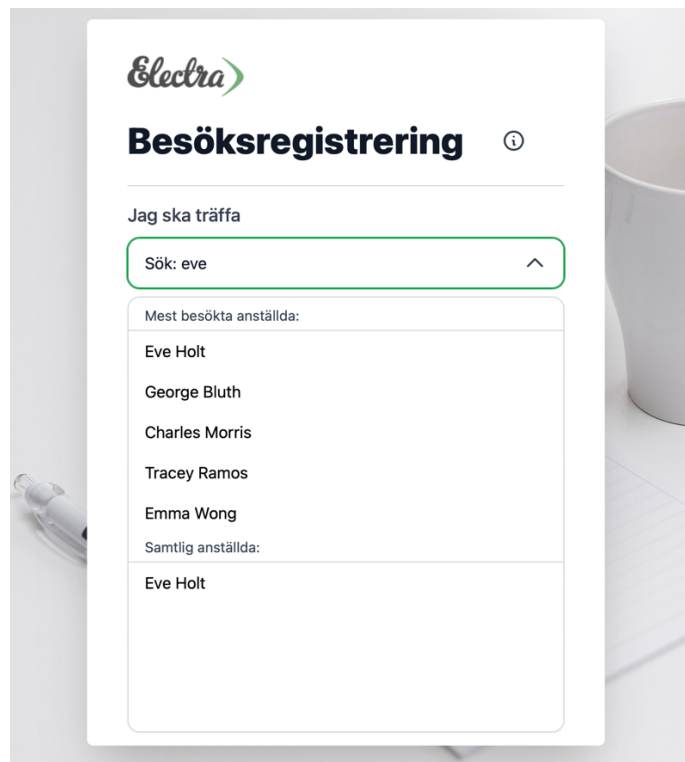
Besökssystemet består av ett formulär som har inputfält som tillåter besökaren att välja vem hen ska träffa på företaget för att sedan skriva in förnamn, efternamn och vilket företag besökaren kommer ifrån, detta formulär kan ses i Figur 20.



Figur 20. Bild på det startsidan av det färdiga besökssystemet.

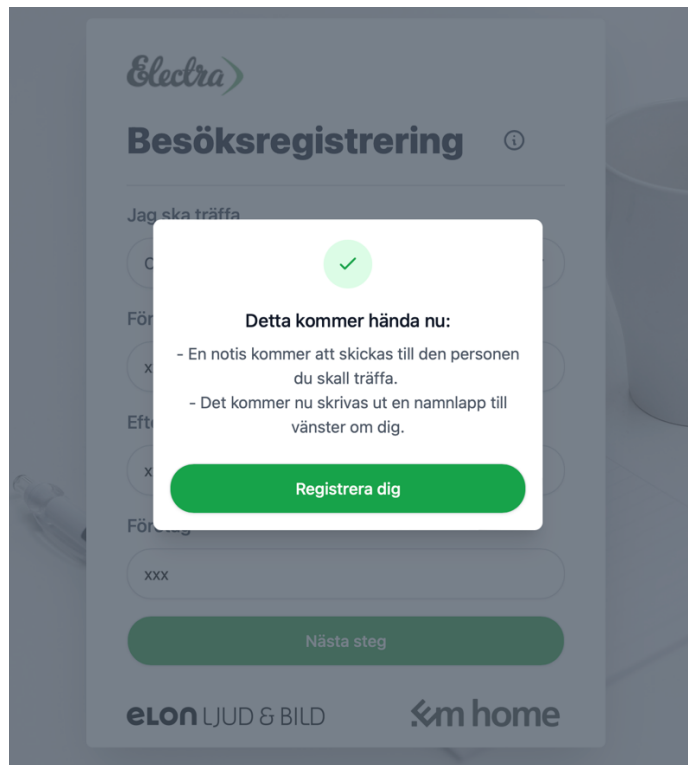
När besökaren trycker på knappen ”Välj person...” kommer en lista upp enligt Figur 21. Denna lista ger besökaren tre sätt att hitta den anställda de ska träffa inom företaget. Antingen genom att välja en anställd under ”Mest besökta anställda” där de anställda som har haft flest besökare listas, eller genom att välja anställd under ”Samtliga

anställda” där samtliga anställda listas eller till sist genom att söka efter ett specifikt namn i sökfältet.



Figur 21. Meny för att välja en anställd.

Om besökaren skriver in giltiga data som input i samtliga fält och trycker på knappen ”Nästa steg” presenteras en pop-up ruta enligt Figur 22. Denna ruta är ger feedback till besökaren att den har gjort rätt och förklara vad som kommer hända efter besökaren tryck på knappen ”Registrera dig”. Trycker inte besökaren på knappen ”Registrera dig” inom 30 sekunder kommer sidan att laddas om för att återgå till sin ursprungliga form enligt Figur 20.



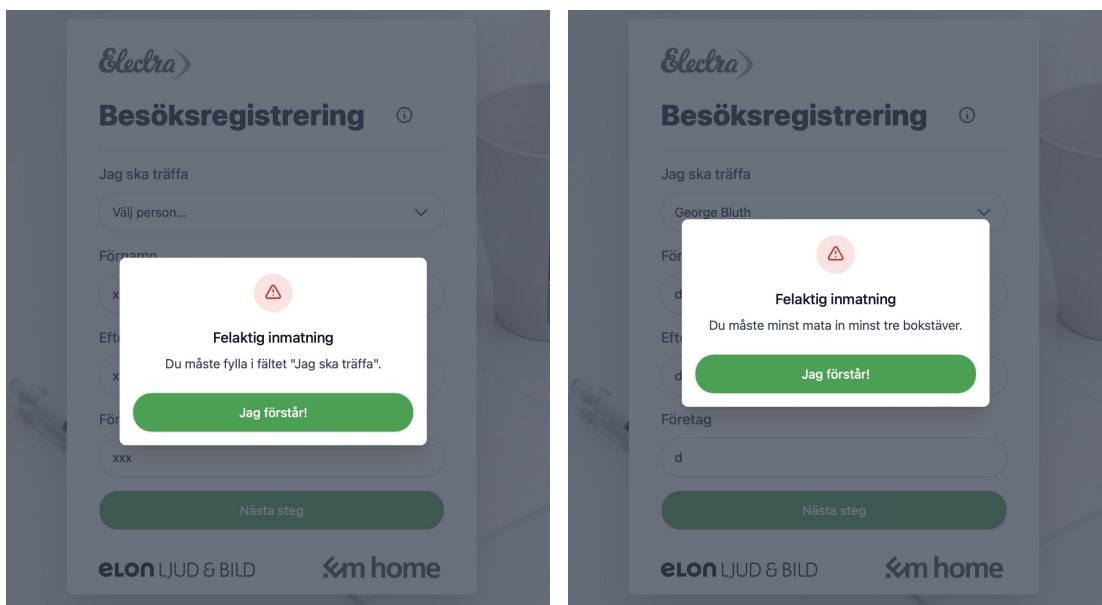
Figur 22. Bild på godkänt registrering.

När en användare har registrerat sig har systemet två huvudsakliga funktioner, att skriva ut en namnlapp till besökspersonen vilken kan ses i Figur 23 och skicka en notifikation till den anställda på företaget.



Figur 23. Bild på namnlapp som skrivs ut efter registrering.

Besökssystemet innehåller felhantering för att hindra en användare från att registrera sig om hen inte har fyllt i samtliga inputfält, matat in något annat än siffror och bokstäver i fälten eller matat in ord kortare än tre bokstäver eller siffror. Sker något av dessa misstag visas en av de två pop-up rutor som illustreras i Figur 24.



Figur 24. Bilder på pop-upp vid fel inmatning av användare.

I Fas 3 under kapitel 4 analyserades tre olika besökssystem som i Fas 4 användes för att utvärdera det system som arbetet utvecklade. De tre olika systemen hade olika sätt att registrera besökare på. Ett system skötte registrering via biometri, ett system via skanning av id-kort och ett system via manuell inmatning. Efter en analys av dessa system sammanställdes fem funktioner som ansågs vara viktiga för att utveckla ett besökssystem. Av dessa innehöll det utvecklade systemet två funktioner och de kan ses nedan i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanfattning av funktioner för det utvecklade systemet.

Funktioner	Det utvecklade besökssystemet
Att effektivt och säkert registrera besökare.	Manuell registrering av besökare som inte tar hänsyn till säkerhet.
Autentisera besökare efter registrering.	Namnbricka med de uppgifter besökaren skrev in under registrering.
Bevaka besökare efter registrering.	Inga funktioner för detta.
Möjlighet för besökare att registrera sin ankomst i förväg.	Inga funktioner för detta.

Notifiera personal när besökare har anlänt.	Efter besökare har registrerat sig skickas email och sms till den anställda de har valt att träffa.
---	---

6 Slutsats

Examensarbetet hade tre olika mål, att utveckla ett moderniserat besökssystem för Electra Sweden, undersöka dagens implementeringar av besökssystem och till slut se hur det utvecklade systemet jämför sig med dagens besökssystem.

För att utveckla besökssystem fick examensarbetaren ett referenssystem från Electra som angav vilken layout och vilka funktioner systemet skulle innehålla. Den färdiga produkten som presenteras i kapitlet Resultat är just detta, ett moderniserat system som innehåller samma funktioner som Electras gamla system plus en extra funktion som tillåter besökaren att enklare hitta en specifik anställd.

När arbetet sedan skulle analysera moderna besökssystem gjordes en sammanställning av tre besökssystem som alla skötte registrering av besökare på olika sätt, manuellt, med id-kort skanning och genom ansiktigenkänning. Utifrån dessa identifierades likheter mellan systemen som sedan sammanställdes till en lista bestående av fem funktioner som kan ses under kapitel 4.4. Dessa funktioner användes sedan för att utvärdera det utvecklade besökssystemet vilket kan hittas i kapitel 4.4.

6.1 Problemformulering

Nedan presenteras svar för de två problem som introducerades i kapitel 1.

6.1.1 Vilka implementationer av besökssystem finns idag?

Under Fas 3 i kapitel 4 analyserades tre moderna besökssystem, ett system som liknar det systemet som utvecklades under arbetet, ett system som inkorporerade id-skanning för att registrera en besökare och ett system som använde biometri för att registrera

besökare. Detta är tre av många system som fanns tillgängliga på marknaden under examensarbetet. Utifrån analysen av samtliga system kan man se att de funktioner som skiljer sig handlar om hur systemen sköter registrering av besökare. Utgår man ifrån Besökssystem 2 från kapitel 4.3 som skötte registrering med hjälp av ansiktsgenkänning vilket är en sorts biometri så kan man anta att det möjligtvis går att utveckla ett system som i stället sköter registrering med hjälp av någon annan sorts biometri, som fingeravtryck. I teorin finns det alltså en stor variation av sätt att hantera besökare och hur detta ska implementeras i besökssystem är en möjlig uppgift för framtida forskare att ta reda på.

6.1.2 Hur skiljer sig det utvecklade systemet jämfört med dagens besökssystem?

Systemet skiljer sig inte helt från de besökssystem som hittades under examensarbetet utan den stora variationspunkten är antalet funktioner och inte processen som besökare måste genomgå, i samtliga system måste besökaren på något sätt registrera sin ankomst, men antalet funktioner som systemen inkorporerar skiljer sig. Ett exempel är Besökssystem 2 i kapitel 4.4 som tillåter företagen skapa listor för att blockera vissa besökare från att registrera sig. Under Fas 4 i kapitel 4 jämfördes de utvecklade systemet med de besökssystemen som analyserats och under jämförelsen kan man se att det utvecklade systemet innehåller ett par funktioner de andra besökssystem innehåller, dessa funktioner kan hittas under kapitel 4.4.

Även om systemet ansågs uppnå det syfte som Electra Sweden hade satt upp och innehåller vissa funktioner som andra moderna system också innehåller så är det ett nischat besökssystem som inte tar hänsyn till någon säkerhetsaspekt eller försöker förenkla processen för att registrera besökare. Det utvecklade systemet utvecklades endast för att välkomna en besökare samt meddela personal att de har en besökare. Det finns därför stora utvecklingsmöjligheter för att vidareutveckla systemet för att uppfylla andra aspekter som effektivitet och säkerhet. Det är däremot upp till de företag som vill installera ett besökssystem att själva bestämma vilka funktioner de anser vara nödvändiga. Aspekter som storlek på företaget, komplexitet vid installation av systemet och vilka syften systemet ska uppfylla spelar alla in på vilken funktioner som kommer vara nödvändiga för ett företag.

6.2 Reflektion över etiska aspekter

Under examensarbetet funderade examensarbetaren och Electra Sweden om besökssystemet som utvecklades kom att behöva ta hänsyn till personuppgiftslagen. Eftersom besökaren skriver in sitt för- och efternamn i systemet diskuterade examensarbetaren och handledaren på Electra Sweden om systemet var tvunget att ta hänsyn till denna lag. Diskussionen resulterade i att detta inte behövs eftersom systemet inte på något sätt sparar dessa personuppgifter. För att förtydliga detta för besökaren togs beslutet att implementera en informationsruta. Även om denna informationsruta finns tillgänglig för besökaren är det möjligt att hen kan uppleva en viss otrygghet vid registrering eftersom man måste lita på att företaget talar sanning och att uppgifterna som skrivs in inte används till något annat än det som uttalas.

6.3 Framtida utvecklingsmöjligheter

Systemet som utvecklades kom att bli en nischad lösning för Electra Sweden och stödjer endast manuell registrering av besökare, notifiering till anställda och utskrift av namnlapp till besökare.

Utifrån de system som analyserades i Fas 3 från kapitel 6 kan flera framtida utvecklingsmöjligheter identifieras. Till att börja med skulle registreringsprocessen för en besökare kunna skötas på ett säkrare sätt eftersom den nuvarande lösningen förlitar sig på att besökaren matar in uppgifter om sig själv som stämmer. För att komplettera detta skulle systemet kunna implementera fotografering av besökaren som liknar den lösningen som Besökssystem 1 som analyserades i Fas 3 implementerar. För att detta ska löna sig skulle systemet också behöva implementera någon sorts lista som sparar besökare efter registrering. På detta sätt kan en loggning av en besökares personuppgifter sparas tillsammans med den bild som togs under processen för att senare kunna användas för att se vilka som har varit på besök. Registreringsprocessen skulle också kunna göras mer effektiv genom att man implementera något som liknar lösningen från Besökssystem 2 där denna process automatiserades genom att besökarens id-kort skannas. Detta säkerställer både att de uppgifter som besökaren lämnar är sanna samtidigt som ingen manuella data behövs för komplettering. En sista förbättring är ett

möjligt sätt för besökaren att registrera sin ankomst i förväg vilket kan hittas i Besökssystem 1 och Besökssystem 2 från Fas 3.

Utöver detta skulle även eventuella användartester kunna göras för att se hur både prestandan och gränssnittet skulle kunna förbättras.

7 Terminologi

1. Besökare

I denna rapport beskrivs en användare av besökssystemet som en besökare.

2. DOM – Document Object Model

Är ett programmerings API skapat för HTML och XML dokument.

3. Informellt test

Tester som inte har följt en testspecifikation och inte dokumenterats.

4. JSON – JavaScript Object Notation

Är ett textbaserat format som används för att utbyta data. Är utformat för att enkelt fungera med JavaScript.

5. Det utvecklade systemet

Besökssystemet som utvecklades på efterfrågan av Electra Sweden.

6. Referenssystemet

Besökssystemet som Electra Sweden använde när examensarbetet började och som användes som utgångspunkt vid utveckling av det nya systemet.

8 Källförteckning

[1] SwipedOn, “Why are visitor management so important?” , SwipedOn.com, [Online]. Available: <https://www.swipedon.com/visitor-management-system>. [Accessed Apr 23, 2022].

[2] MDN web docs, “Web Components”. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Web_Components. [Accessed 18 April 2022].

[3] Hackernoon, ” Tailwind CSS Explained, and How to Install Version 3.0” [Online]. Available: <https://hackernoon.com/tailwind-css-explained-and-how-to-install-version-30> .[Accessed Apr. 23, 2022].

[4] O. Nosa, “localStorage in JavaScript: A complete guide”, blog.logrocket.com, [Online]. Available: <https://blog.logrocket.com/localstorage-javascript-complete-guide/> . [Accessed Apr. 25, 2022].

[5] J.D. Woodward Jr, Biometrics: a Look at Facial Recognition, DTIC Document 2003 <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA414520.pdf> .

[6] Dyala R. Ibrahim, Abdelfatah A. Tamimi and Ayman M. Abdalla, Performance analysis of biometric recognition modalities, Jordan, 2017.

[7] Zoom, “Zoom”, zoom.us, [Online]. Available: <https://zoom.us/>. [Accessed Apr. 19, 2022]

[8] Kent Beck, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, “Manifesto for Agile Software Development”, *agilemanifesto.org*, [Online]. Available: <http://agilemanifesto.org/iso/en/manifesto.html>. Available: [Accessed. May. 17, 2021].

[9] Matz, K. (2013). *Designing Usable Apps, An Agile Approach to User Experience Design*. 1 edn., Winchelsea Systems Ltd, 2013.

- [10] Uppsala universitet. Objektorienterad programmering. Lite om utvecklingsmodeller. [Online] Available at:
<https://www.it.uu.se/edu/course/homepage/oopjava/st07/handout/f07-development.html>
[Last Accessed 16 May. 2022].
- [11] Robert C. Martin, Agile Software Development: Principles, Patterns and Practices, 5th ed, Upper Saddle River, New Jersey, Person Education, Inc. 2003, pp 95.
- [12] S. Lauesen, Software Requirements: Styles and Techniques, 1st ed. UK: Pearson, 2002, pp 340.
- [13] Visual Studio Code, “Why did we build Visual Studio Code?” [Online]. Available:
<https://code.visualstudio.com/docs/editor/whyvscode>
[Accessed Apr. 27, 2022].
- [14] TailwindUi, “TailWindUI”. [Online]. Available: <https://tailwindui.com> [Accessed Apr. 10, 2022].
- [15] SATARI, Behzad Shoarian; ABD RAHMAN, Nor Azlina; ABIDIN, Zety Marla Zainal. Face recognition for security efficiency in managing and monitoring visitors of an organization. In: 2014 International Symposium on Biometrics and Security Technologies (ISBAST). IEEE, 2014. p. 95-101
- [16] AGOES, A.; AGUSTIANI, I. N. Development of tourist visitor management system in Tajur Kahuripan traditional tourism village. In: Promoting Creative Tourism: Current Issues in Tourism Research. Routledge, 2021. p. 189-195.
- [17] PETRIĆ, Lidija, et al. Visitor management tools for protected areas focused on sustainable tourism development: the Croatian experience. Environmental engineering and management journal, 2014, 13.6: 1483-1495.
- [18] MAKWANA, M. Rikshit, et al. VISITX: Face Recognition Visitor Management System. Int. Res. J. Eng. Technol., 2008, 1030.

[19] Capterra, “Visitor Management Solutions Software” Capterra.com, [Online]. Available: https://www.capterra.com/sem-compare/visitor-management-software/?utm_source=ps-google&utm_medium=ppc&gclid=CjwKCAjwsJ6TBhAIEiwAfl4TWHt1ZNyLn3gwyNfiQMNFSJZC11NP_QR42w12FOUBZf3BoIFPS1uICRoC6M0QAvD_BwE. [Accessed Apr. 18, 2022].

[20] HID (2013). EasyLobby® Secure Visitor Management (SVM) Software. [ONLINE] Available at: <http://www.hidglobal.com/products/software/easylobby/svm>. [Last Accessed 26 Apr. 2022].

